## Циклический вычислительный процесс

**Лабораторная работа №4** 

# Циклический вычислительный процесс

- Вычислительные процессы называют циклическими, если отдельные участки вычислений многократно повторяются при изменении исходных данных
- □ Например:

Вычислить

$$y = \sqrt{x}$$

$$x = 0,100 \qquad \Delta x = 1$$

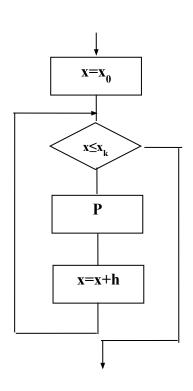
где

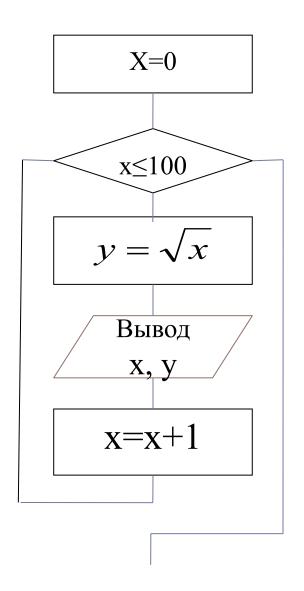
(Х меняется от 0 до 100 с шагом 1)



#### Основные понятия

- Цикл (тело цикла)
- □ Переменная цикла
- Начальное значение переменной цикла
- Изменение значения переменной цикла
- Проверка условия выполнения цикла
- Шаг измененияпеременной цикла



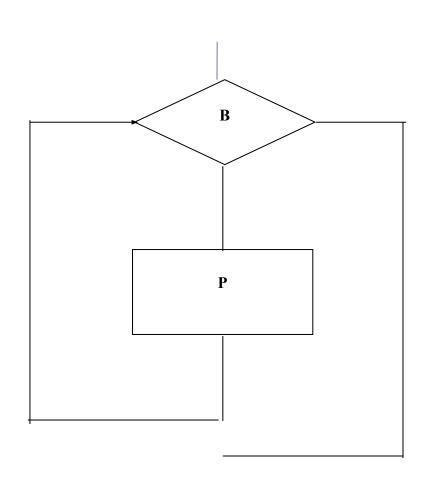




### Оператор цикла

# WHILE B DO P;

- □ где В условие (отношение),
- □ Р любой оператор (в том числе и составной оператор)
- Выполняется оператор цикла так:
  - проверяется условие В, и если оно соблюдается, то выполняется Р,
  - затем вновь проверяется условие В и т.д.
  - как только на очередном шаге окажется, что условие В не соблюдается, то выполнение оператора цикла прекратится.





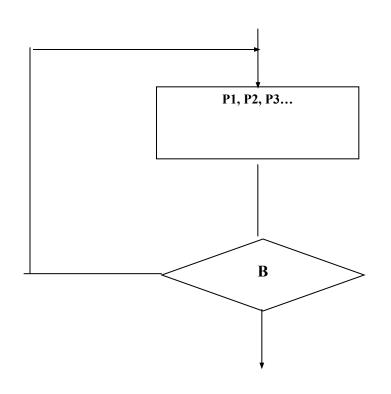
## Оператор цикла

#### **REPEAT**

```
P1;
P2;
P3;
```

#### **UNTIL** B;

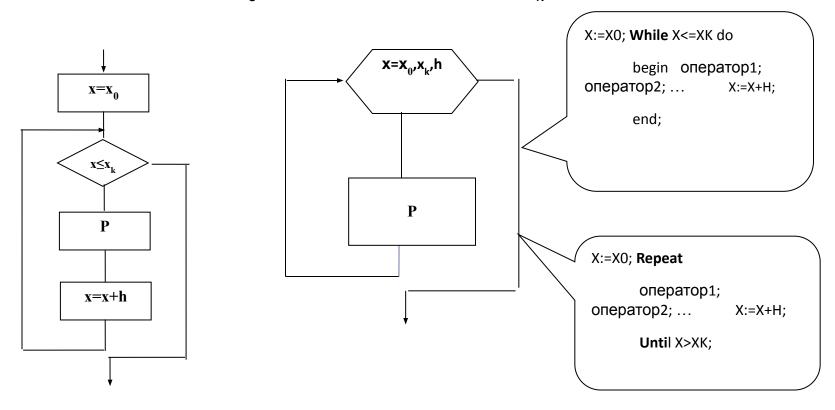
- □ где В условие (отношение),
- □ PI, P2, P3... любые операторы (тело цикла)
- □ Работает оператор цикла так:
  - выполняется Р1, Р2, Р3...,
  - проверяется условие В, и если оно истинно, то выполнение оператора цикла прекратится,
  - если условие В не соблюдается, то вновь выполняются Р1, Р2, Р3 и т.д.





# Структуры повторения в схемах алгоритмов

«Выполнять процедуру Р при изменении исходной переменной X от начального значения  $X_{_{\! O}}$  до конечного значения  $X_{_{\! E}}$  с шагом h»





#### Переменная цикла

$$X_{0}$$
,  
 $X_{1} = X_{0} + h$ ,  
 $X_{2} = X_{1} + h$ ,  
...,  
 $Xi = Xi_{1} + h$ ...,  
 $Xk = Xk_{1} + h$ 

- Аргумент должен последовательно принимать значения в определенном диапазоне
- Хо начальное значение,
- □ Хк конечное значение,
- каждое значение аргумента больше предыдущего на постоянную величину h,
- □ h называется шагом изменения аргумента



# Разработка циклической программы

- □ Выполнил: студент Иванов А., 15-ВТ
- Цель работы: получение практических навыков при алгоритмизации и программировании циклических процессов обработки данных (использования структур повторения в программах)
- □ Задание:
- Модифицировать полученную при выполнении работы № 3 программу таким образом, чтобы автоматически осуществлялись многократные решения задачи при изменении одного из исходных данных в заданном диапазоне (исходная переменная, значение которой должно изменяться, определяется студентом самостоятельно). Результаты решения должны выводиться для каждого значения изменяемого аргумента в виде таблицы (форма таблицы согласовывается с преподавателем).



# Циклический вычислительный процесс

- □ Исходные данные для 2-ой и 3-ей работы: значения сторон а и b
- □ Исходные данные для 4-ой:

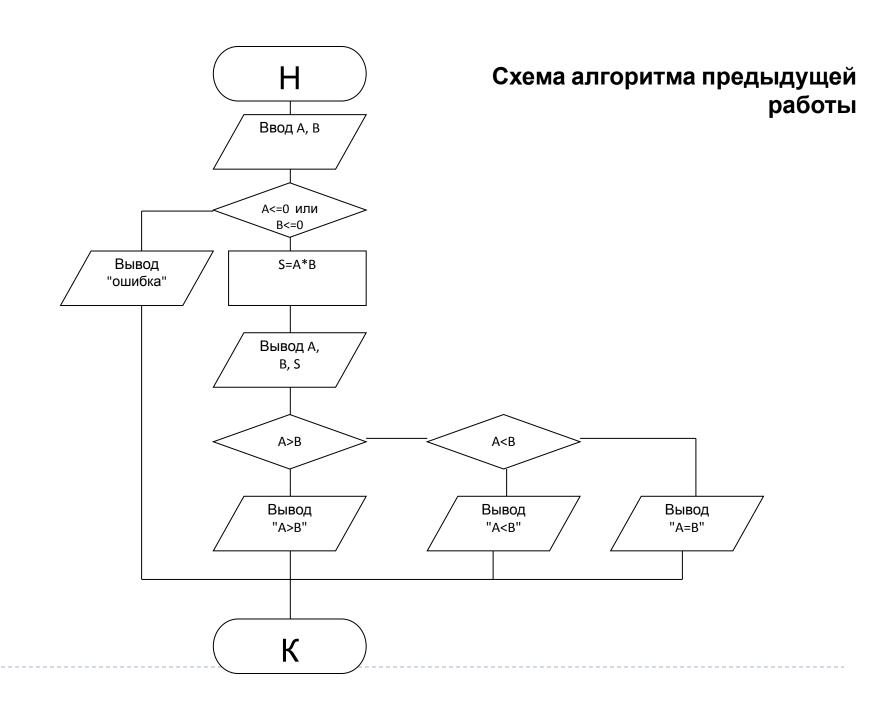
значение стороны а,

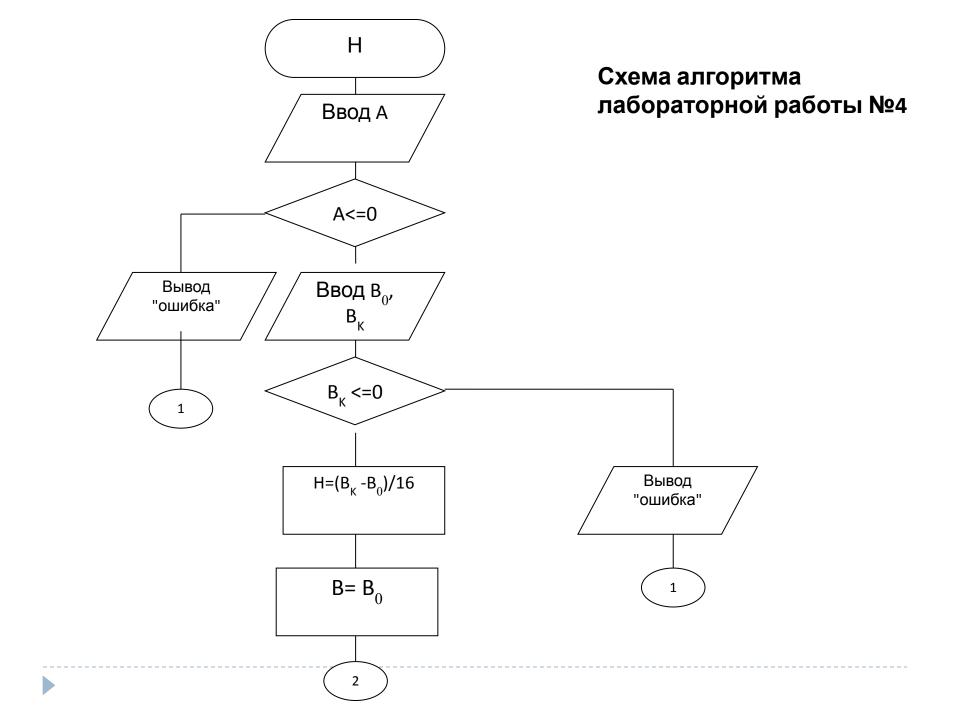
начальное и конечное значения стороны  $\mathbf{b}$ :  $\underline{\mathbf{b}}_{0}$  и  $\underline{\mathbf{b}}_{\kappa}$ 

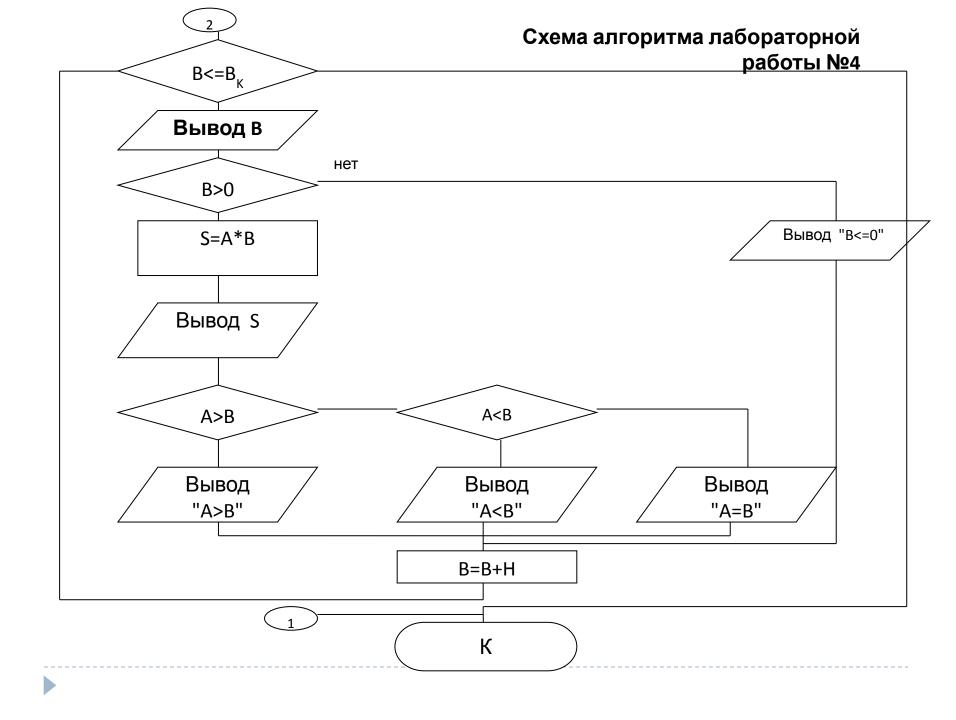
□ Шаг изменения h вычисляется:

$$h = \frac{b_k - b_0}{16}$$









#### Текст программы

```
program labrab4;
         {Иванов А., 15-ВТ, лаб. раб. 4, вариант 28}
    var a, b, s,b0,bk,h: real;
    begin
         writeln ('Введите значения стороны а ');
    readln (a);
    if (a \le 0) then
         writeln (' введено неверное значение стороны а')
                         else
         begin
                                           {1}
         writeln ('Введите начальное и конечное значения стороны b');
         readln (b0,bk);
         if (bk<=0) then
         writeln (' введено неверное значение стороны b')
                          else
                                                              {2}
                                     begin
h:=(bk-b0)/16;
```



## Текст программы

```
b := b0;
WHILE (b<=bk) do
{3}
                  Begin
write (' b= ',b:7:2);
                if (b \le 0) then writeln (' b \le 0')
                                                                      else
                                                {4}
                     begin
                                                             s:=a*b:
                     write (' площадь = ',s:7:2);
                     If (a>b) then writeln (' сторона а больше b')
                     else
                     if (a<b) then writeln (' сторона а меньше b ')
                           else writeln (' сторона а равна b');
                     end;
                                           {4}
                                             b:=b+h;
                  end;
                                                        {3}
end;
                                                {2}
     end;
                                                {1}
   end.
```

### Вывод результата

```
write (' b= ',b:7:2); if (b<=0) then writeln (' b<=0')
write (' площадь = ',s:7:2);
If (a>b) then writeln (' сторона а больше b ')
else
if (a<b) then writeln (' сторона а меньше b ')
else writeln (' сторона а равна b ');
```



# Вывод результата

b=	-1.00	b<=0	
b=	0.00	b<=0	
b=	1.00	площадь= 3.00	сторона а больше b
b=	2.00	площадь= 6.00	сторона а больше b
b=	3.00	площадь= 9.00	сторона а равна b
b=	4.00	площадь= 12.00	сторона а меньше b
b=	5.00	площадь= 15.00	сторона а меньше b



# Вывод результата в виде таблицы

Сторона В	Площадь	Соотношение сторон A и В
-1.00	b<=0	
0.00	b<=0	
1.00	3.00	сторона а больше b
2.00	6.00	сторона а больше b
3.00	9.00	сторона а равна b
4.00	12.00	сторона а меньше b
5.00	15.00	сторона а меньше b
	•••••	



```
program labrab4;
     {Иванов А., 15-ВТ, лаб. раб. 4, вариант 28}
var a, b, s,b0,bk,h: real;
begin
     writeln ('Введите значения стороны а ');
readIn (a);
if (a <= 0) then
     writeln ('введены неверные данные')
else
                                   {1}
     begin
     writeln ('Введите начальное и конечное значения стороны b');
     readIn (b0,bk);
     if (bk<=0) then
     writeln ('введены неверные данные')
else
                                        {2}
begin
          h:=(bk-b0)/16;
          b:=b0;
writeln ('
writeln ('!Сторона В!Площадь! Соотношение сторон А и В!');
writeln ('
```



```
WHILE (b<=bk) do
Begin
                                       {3}
          write ('!', b:9:2, '!');
          if (b<=0) then writeIn (' b<=0 !
                                                            !')
else
                                            {4}
              begin
              s:=a*b;
              write (s:7:2, '!');
               If (a>b) then writeln (' сторона а больше b ' :24,'!')
               else
           if (a<b) then writeln (' сторона а меньше b ' :24,'!')
                    else writeln (' сторона а равна b ' :24,'!');
              end;
                                        {4}
b:=b+h;
end;
                                       {3}
end;
                                            {2}
end;
                                            {1}
writeln ('_
end.
```

# Таблица кодов ASCII

1	Г	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Α	В	С	D	E	F
1	ō		0	θ	v	•	*		•		0						
16			1	2	200	4	455	33	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	1	•	4		1					1	J	<b>→</b>	4		$\leftrightarrow$	· •	•
32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 3    3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62    4	88	16	17	18	19	20	21	22	23		1890	585	533	28	50000	30	31
32   33   34   35   36   37   38   39   40   41   42   43   44   45   46   46   48   49   50   51   52   53   54   55   56   57   58   59   60   61   62   4   60   A   B   C   D   E   F   G   H   I   J   K   L   M   N   N   64   65   66   67   68   69   70   71   72   73   74   75   76   77   78   78   78   78   78   78	2		į.	-	#	ş	8	6		(	)	+	+	10.00	300		1
48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62  4		32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	30033	45	46	47
4	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	3;	<		>	?
64    65    66    67    68    69    70    71    72    73    74    75    76    77    78	94479	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
5       P       Q       R       S       T       U       V       W       X       Y       Z       [       \       ]       A         6       ·       a       b       c       d       e       f       g       h       i       j       k       I       m       n         7       p       q       r       s       t       u       v       w       X       y       z       {       i       j       k       I       m       n         8       c       97       98       99       100       101       102       103       104       105       106       107       108       109       110       1         7       p       q       r       s       t       u       v       w       X       y       z       {       I	4	@	Α	В	С	D	E	F	G	Н	1	J	K	L	M	N	0
80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94  6 ' a b c d e f g h i j k I m n 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 1  7 p q r s t u v w x y z { (     )] ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~		64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
6	5	P	Q	R	S	Т	U	٧	W	X	Υ	Z	]	- 1	]	^	
96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 1  7 p q r s t u v w x y z (		80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
7 p q r s t u v w x y z (	6	•	a	b	C	d	e	f	g	h	i	j	k	1	m	n	0
112   113   114   115   116   117   118   119   120   121   122   123   124   125   126   18   128   129   130   131   132   133   134   135   136   137   138   139   140   141   142   19   144   145   146   147   148   149   150   151   152   153   154   155   156   157   158   18   160   161   162   163   164   165   166   167   168   169   170   171   172   173   174   18   176   177   178   179   180   181   182   183   184   185   186   187   188   189   190   180   181   182   183   184   185   186   187   188   189   190   180   191   192   193   194   195   196   197   198   199   200   201   202   203   204   205   206   208   209   210   211   212   213   214   215   216   217   218   219   220   221   222   18   224   225   226   227   228   229   230   231   232   233   234   235   236   237   238   28   184   185   186   187   183   236   237   238   28   184   235   236   237   238   28   184   235   236   237   238   28   184   235   236   237   238   28   184   235   236   237   238   28   184   235   236   237   238   28   184   235   236   237   238   28   224   225   226   227   228   229   230   231   232   233   234   235   236   237   238   28   224   225   226   227   228   229   230   231   232   233   234   235   236   237   238   28   224   225   226   227   228   229   230   231   232   233   234   235   236   237   238   28   244   245   246   247   248   2	19090	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
8	7	р	q	r	s	t	u	٧	w	X	У	z	{		)]	~	
128   129   130   131   132   133   134   135   136   137   138   139   140   141   142   19     9    É   æ   Æ   Ó   Ö   Ö   Û   Ç   £   ¥   №     144   145   146   147   148   149   150   151   152   153   154   155   156   157   158   1    A		32.00	113	114	115	116	117	- Total Total Co.	119	120	121	122	123		3-2-2-5-2	25750	127
9	8	Ç	ü	é	â	ä	à	å	30 A 15 T 26 C	ê	ë	è	ï	î	ì	Ä	Ă
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			129	42000	\$2700 N	NATIONAL SERVICES	7.7.7%	750	100.00	2000.00 h	2012000	7.85678	100000000000000000000000000000000000000	2012/25	SEC. 75%.	22.23.25	143
A	9	30000	323	N. 200		1973 Barr	1000	9580	100 miles	10.000	2000	2000	2018 Sept.		1076	90.300	f
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	7-11	144	12:55	000000	610000	WAS INVESTIGATE	17.50	2010/2010	100000000000000000000000000000000000000	3733333	153	154	0.25(2)(2)		ASSESSED.	158	159
B       Image: Section of the late	Α	200500	10.40 mg	100 Table		10000 mg	1000000	44.8	18239163	9658-586	\$130 mm	2000	100/200	9335F	3550000000	945	3>
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		1000000	100.00000		163	-	177 000 775	-	167			1					175
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	В	700 P. See 2. A.	1.75-00000	0.00	1.50	300.58773		50.00	1-1-2-2	(113.00 P. 15	400000000000000000000000000000000000000	1	1-5-5-5-1-1-2		\$70cm	O. Tillian	٦,
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	_				179	180				7.					S-1.455		191 <u>L</u>
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	C	57.2	\$0.000	555	195	196	322	900	500	00000		70.0	5.70	9.350	VI.3.11	1200	207
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	<b>D</b>							1		200			200	200-200	200	200	207
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	_	208	552	0.00	211	212	227	877	1863	216	217	553	219	305563	221	222	223
224     225     226     227     228     229     230     231     232     233     234     235     236     237     238     2       F     ≡     ±     ≥     ≤                 +     ×     °     •     .     √     . </th <th>E</th> <th>Colorb</th> <th></th> <th>1</th> <th>50,000</th> <th></th> <th>Traves</th> <th>- 11 - 12</th> <th>20.</th> <th></th> <th>-</th> <th></th> <th></th> <th>100000</th> <th>N. 1-672</th> <th>F 200</th> <th>n</th>	E	Colorb		1	50,000		Traves	- 11 - 12	20.		-			100000	N. 1-672	F 200	n
	<del></del>	6737		70	75.725		100000		27711		75-75	0.0000000000000000000000000000000000000	5733	100000	28.55		239
240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 2	F	=	±	2	≤			÷	*	۰	₩.		V	ъ	2		
		240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255

# Таблица кодов ASCII

***	*****		:1616	-		-	П	₹			٦	J		J	1
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
. [	1	Т	-3	670	+	F	-	L	F	П	ਜ	ŀ	1000	#	
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
1	₹	П	L	F	F	Г	+			Г			200		- 1
208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
α	β	Г	π	Σ	σ	μ	τ	ф	θ	Ω	δ	00	φ	ε	n
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
=	±	2	≤	ſ	J	÷	*	۰		200	A	ъ	2		
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255



